

GRUPO DE TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A SÍLICE CRISTALINA RESPIRABLE

**M.P. Gómez⁽¹⁾, M.J. Ibáñez⁽¹⁾, A. Escrig⁽¹⁾, R. Pou⁽²⁾, A. Freixa⁽³⁾,
E. Gadea⁽³⁾, A. Martí⁽³⁾, J.J. Elvira⁽⁴⁾**

⁽¹⁾ Instituto de Tecnología Cerámica (ITC).

Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas (AICE)

Universitat Jaume I. Castellón. España.

⁽²⁾ SGS Tecnos S.A.

⁽³⁾ Centro Nacional de Condiciones de Trabajo (CNCT).

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

⁽⁴⁾ Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera (ICTJA) – C.S.I.C.

1. LÍMITES DE EXPOSICIÓN A SCR

En el año 2002 el Comité Científico para los Límites de Exposición Profesional a Agentes Químicos de la Comisión Europea (SCOEL) recomendó que las concentraciones de Sílice Cristalina Respirable (SCR) en la forma de cuarzo y cristobalita permanezcan por debajo de 0.05 mg/m^3 [1]. Esta recomendación se basó en que la silicosis parece incrementar la probabilidad de contraer cáncer de pulmón y no parece haber un umbral de seguridad entre la exposición a SCR y el riesgo de contraer silicosis [2].

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) estableció su límite de exposición por inhalación VLA-ED en 0.025 mg/m^3 [3], siendo una cuarta parte del valor actualmente vigente. Aunque este límite se encuentra en fase de consulta, se plantea si con las técnicas disponibles es posible la evaluación de su cumplimiento.

2. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A SCR

Los métodos analíticos recomendados para cuantificar las exposiciones a sílice libre se basan usualmente en la técnica de Difracción de Rayos X (DRX) o en la Espectrofotometría Infrarroja (EI) [4]-[9].

Existe un número de publicaciones [10]-[12] que estudian la precisión que se puede alcanzar con estas técnicas. Los resultados de estos estudios coinciden en que, para el límite propuesto por el SCOEL y los volúmenes de muestreo actualmente utilizados, no se alcanzarían los requisitos mínimos de precisión [13] que se indican en la tabla 1 [14].

Intervalo de medida relativo al Límite de Exposición	Incertidumbre expandida relativa al Límite de Exposición
10% - 50%	$\leq 50\%$
50% - 200%	$\leq 30\%$

Tabla 1. Requisitos de UNE-EN 482:2007 para la incertidumbre global expandida en medidas de larga duración.

3. GRUPO DE TRABAJO

Ante esta situación, se ha formado un Grupo de Trabajo formado por técnicos del Centro Nacional de Condiciones de Trabajo del INSHT, del Instituto de Tecnología Cerámica, del Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera del CSIC y de

SGS Tecnos S.A. El propósito de este grupo es el de perfeccionar los métodos de toma de muestras y análisis existentes, para adecuarlos a las nuevas exigencias que impondrá la reducción de los Límites de Exposición.

Entre las tareas desarrolladas hasta la fecha, pueden destacarse:

- Se han elaborado patrones de cuarzo y cristobalita contrastados y se han intercambiado muestras entre los distintos laboratorios del Grupo para poner en común las técnicas analíticas.
- Se ha optimizado el método de análisis de SCR por DRX sobre filtros de policloruro de vinilo de 25 mm. Los límites de detección (LD) y de cuantificación (LC) para esta técnica probablemente podrán reducirse a 5 y 10 µg/filtro, respectivamente.
- Se han elaborado unas instrucciones para la toma de muestras con equipos de muestreo convencionales (2,2 l/min) adecuadas para el método de análisis optimizado.
- Se han iniciado ensayos con otros sistemas de muestreo no basados en filtros que permiten la toma de muestra a un mayor caudal (10 l/min). Los resultados obtenidos hasta el momento han resultado prometedores.

AGRADECIMIENTOS

Las tareas desarrolladas por el Instituto de Tecnología Cerámica han contado con la financiación del Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa de la Generalitat Valenciana (IMPIVA), a través del Programa de Investigación, Desarrollo e Innovación del Plan de Ayudas a Institutos Tecnológicos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] *Silica, some Silicates, Coal Dust and Para-Aramid Fibrils*. Lyon: IARC, 1997. pp. 41-240.
- [2] *Recommendation from Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for Silica, Crystalline (respirable dust)*. [en línea]. [s.l.]: SCOEL, 2002.
[consulta: 2009-08-26]. <<http://federceramica.web.is.it/scoel-silice.html>>
- [3] *Límites de Exposición Profesional a Agentes Químicos en España 2009*. [en línea]. [s.l.]: INSHT, 2007. [Consulta: 2009-08-26].
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Valores_Limite/LEP2009%20.pdf>
- [4] UNE 81550:2003. Atmósferas en el lugar de trabajo. Determinación de materia particulada (fracción respirable) con contenido en sílice cristalina, en aire. Método gravimétrico/espectrofotometría de infrarrojos.

- [5] NIOSH Method 7602 Issue 3 2003. SILICA, CRYSTALLINE by IR (KBr PELLET).
- [6] MTA/MA-036:2000. Determinación de cuarzo en aire. Método del filtro de membrana/difracción de rayos X.
- [7] NIOSH Method 7500 Issue 4 2003. SILICA, CRYSTALLINE by XRD (filter redeposition).
- [8] MDHS 101:2005. Crystalline silica in respirable airborne dusts. Direct-on-filter analysis by infrared spectroscopy and X-ray diffraction.
- [9] FOSTER R.D., WALTER R.F. Quantitative determination of crystalline silica in respirable-size dust samples by infrared spectrometry. *Analyst*, 109, 1117-1127, 1984.
- [10] ARROYO, M. C.; ROJO, J. M. Investigaciones sobre materia particulada: Primera prueba interlaboratorios para determinaciones de polvo y sílice cristalina. *Prevención, trabajo y salud*, 22, 13-18, 2002.
- [11] ELLER, P. M.; et. al. Proficiency Analytical Testing (PAT) Silica Variability, 1990-1998. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 60(4), 533-539, 1999.
- [12] STACEY, P.; TYLEE, B.; BARD, D.; ATKINSON, R. The performance of laboratories analysing α-quartz in the workplace analysis scheme for proficiency (WASP). *The Annals of Occupational Hygiene*, 47(4), 269-277, 2003.
- [13] UNE-EN 482:2007. Atmósferas en el lugar de trabajo. Requisitos generales relativos al funcionamiento de los procedimientos para la medida de los agentes químicos.
- [14] STACEY, P. The assessment of the exposure of workers to respirable crystalline silica (RCS) and the work of the International Standard Organisation (ISO) Working Group TC146/SC2/WG7 Silica. IOHA 2005 *North West Province (South Africa) 19 - 23 September 2005*.